

PCI/EP 98/05765
E-98/5765
BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

REC'D	6 2 NOV 1998
WIPO	PCT

**PRIORITY
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)



Bescheinigung

Die Vivotec New Concepts in Fresh Meat GmbH in Weeze/
Deutschland hat eine Patentanmeldung unter der Bezeichnung

"Verfahren und Vorrichtung zur Behandlung von
Frischfleisch"

am 10. September 1997 beim Deutschen Patentamt eingereicht.

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wieder-
gabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

Die Anmeldung hat im Deutschen Patentamt vorläufig das Symbol
A 23 B 4/16 der Internationalen Patentklassifikation erhalten.

München, den 18. September 1998
Der Präsident des Deutschen Patentamts
Im Auftrag

Zeichen: 197 39 789.1

VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR BEHANDLUNG VON FRISCHFLEISCH

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Behandlung von Frischfleisch, insbesondere zum Konservieren von frischem Rind-, Schweine-, Kalbs-, Lamm-, Wild-, Geflügel-, Pferdefleisch, Fisch, Rohwurst und Schinken, bei dem das Frischfleisch in einem luftdicht verschließbaren Raum nach Zufuhr von Sauerstoff in einer im wesentlichen aus Sauerstoff bestehenden Atmosphäre während einer vorgebbaren Zeit unter einem über dem Atmosphärendruck liegenden Druck gelagert wird. Weiterhin ist die Erfindung auf eine Vorrichtung zur Durchführung eines solchen Verfahrens gerichtet.

Bei verschiedenen bekannten Verfahren zur Behandlung von Frischfleisch wurde bereits versucht, das Frischfleisch einer Sauerstoffatmosphäre unter erhöhtem Druck auszusetzen, um auf diese Weise die Haltbarkeit des Frischfleisches und insbesondere einen dauerhaften Frischezustand zu erreichen, der sich in einer intensiven roten Fleischfarbe äußert, die auch im freien Zustand des Fleisches mehrere Tage erhalten bleiben soll. Dabei wurde bei einem bekannten Verfahren der aufgebaute Druck über den Lagerungszeitraum mehrmals verringert und wieder neu aufgebaut, während bei einem weiteren bekannten Verfahren der einmal aufgebaute Druck über die gesamte Lagerzeit aufrechterhalten blieb, hierbei jedoch kontinuierlich neuer Sauerstoff zugeführt und entsprechend alter Sauerstoff aus dem das Frischfleisch enthaltenden Raum abgeführt wurde.

Testergebnisse haben jedoch gezeigt, daß mit den bekannten Verfahren keine zuverlässige Verbesserung der Haltbarkeit des Frischfleisches erzielt werden konnte. Zum einen bekamen in vielen Fällen die behandelten Fleischstücke, nachdem sie nach Beendigung der Sauerstoffbehandlung wieder der Umgebungsatmosphäre ausgesetzt wurden, nach relativ kurzer Zeit graue Flecken, die insbesondere an den Kontaktstellen zwischen zwei Fleischstücken besonders schnell hervortraten. Zum anderen waren die Frischfleischstücke nach erfolgter Behandlung in vielen Fällen entweder gefroren oder schwammartig aufgedunsen und mit Blasen besetzt, so daß sie in dem einen Fall gemäß den Lebensmittelrichtlinien nicht mehr als Frischfleisch und im anderen Fall überhaupt nicht mehr in den Verkauf gegeben werden konnten.

Eine Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren der eingangs genannten Art so auszubilden, daß die gewünschte Haltbarkeit des Frischfleisches und die damit einhergehende intensive rote Fleischfarbe zuverlässig und wiederholbar in praktisch 100 Prozent aller Behandlungen erreicht werden.

Diese Aufgabe wird ausgehend von einem Verfahren der eingangs genannten Art erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß beim Zuführen des Sauerstoffs, dessen Temperatur so gewählt und die Zuführgeschwindigkeit so niedrig eingestellt bzw. geregelt werden, daß kein Gefrieren des Frischfleisches erfolgt, daß der Druck während der Lagerung so hoch und die Lagerungszeit so lange gewählt werden, daß das Frischfleisch vollständig von Sauerstoff durchdrungen wird, und daß beim Abführen des Sauerstoffs die Abführgeschwindigkeit so niedrig eingestellt bzw. geregelt wird, daß zum einen kein Gefrieren des Frischfleisches erfolgt und zum anderen

der das behandelte Frischfleisch durchsetzende Sauerstoff aus dem Frischfleisch ohne Blasenbildung abgeführt wird.

Erfindungsgemäß wurde herausgefunden, daß es für eine zuverlässige und wiederholbare Verbesserung der Haltbarkeit des Frischfleisches erforderlich ist, daß das Frischfleisch vollständig, d.h. bis in seinen Kern von Sauerstoff durchdrungen werden muß. Nur wenn der Druck, mit dem der Sauerstoff auf die Außenfläche des Frischfleisches auftrifft, so hoch und die Lagerungszeit so lang gewählt werden, daß das Frischfleisch vollständig von Sauerstoff durchdrungen wird, bleibt das behandelte Frischfleisch auch nach Beendigung der Sauerstoffbehandlung für 4 bis 5 Tage von gleichbleibender Qualität, was sich durch eine gleichbleibend intensive rote Fleischfarbe äußert.

Die intensive rote Fleischfarbe wird dadurch erreicht, daß praktisch jede Zelle des Fleisches mit Sauerstoff angereichert wird, wobei das sich nach dem Schlachten in den Zellen gebildete Kohlendioxid durch den Sauerstoff verdrängt wird. Solange auch nur ein minimaler Bereich des behandelten Fleisches nicht von Sauerstoff durchdrungen wird, dehnt sich nach Beendigung der Behandlung und Abbau des auf das Fleisch wirkenden Druckes das in dem unbehandelten Bereich vorhandene Kohlendioxid durch den gesamten restlichen Bereich des behandelten Frischfleisches aus. Die Behandlung mit Sauerstoff ist in diesem Fall reversibel, so daß nach relativ kurzer Zeit das Kohlendioxid zu der Außenseite des behandelten Fleisches vordringt und dort durch Oxidation grüne oder graue Stellen entstehen.

Nur bei einer vollständigen Durchdringung des Frischfleisches mit Sauerstoff bis in den Kern entsteht ein irreversibler Vorgang, der gewährleistet, daß die gewünschte intensive rote Farbe über mehrere Tage im freien Zustand des Fleisches erhalten bleibt.

Eine weitere, wesentliche Erkenntnis der Erfindung besteht darin, daß ein Gefrieren des Frischfleisches sowohl durch eine zu schnelle Zufuhr des Sauerstoffs bei Beginn der Behandlung als auch durch ein zu schnelles Abführen des Sauerstoffes am Ende der Behandlung verursacht wird. Erfindungsgemäß wird somit sowohl die Zuführgeschwindigkeit als auch die Abführgeschwindigkeit des Sauerstoffs so niedrig eingestellt bzw. geregelt, daß ein Gefrieren des Frischfleisches verhindert wird. Wird die vorgegebene Zuführgeschwindigkeit wesentlich überschritten, so gefriert das Frischfleisch bereits zu Beginn der Behandlung, so daß während der Lagerung der Sauerstoff nicht in das Fleisch eindringen kann und die gewünschte Durchdringung mit Sauerstoff nicht erfolgt.

Wird die Geschwindigkeit beim Abführen des Sauerstoffes zu hoch eingestellt, so können zwei unterschiedliche Effekte eintreten. Zum einen kann auch in diesem Fall ein Gefrieren des Frischfleisches erfolgen, was dazu führt, daß das behandelte Fleisch nach lebensmittelrechtlichen Vorschriften nicht mehr als Frischfleisch bezeichnet werden darf. Zum anderen wird dem Sauerstoff, der sich unter hohem Druck in jeder Zelle des behandelten Frischfleisches befindet, nicht ausreichend Zeit gegeben, aus dem Fleisch in die Umgebungsatmosphäre zu diffundieren. Dies führt dazu, daß bei einem zu schnellen Abführen des Sauerstoffes die Zellen beim Beenden der Behandlung noch mit Sauerstoff unter einem Druck gefüllt sind, der oberhalb des Umgebungsdrucks liegt. Das Fleisch hat in diesem

Fall eine aufgeblähte, schwammförmige Konsistenz, wobei zusätzlich durch den im Fleisch vorhandenen Überdruck und die im Fleisch vorhandene Feuchtigkeit an der Oberfläche des Fleisches eine Blasen- bzw. Schaumbildung erfolgen kann.

Nach einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung erfolgt während der Lagerung des Frischfleisches keine Zu- und Abfuhr von Sauerstoff. Es hat sich gezeigt, daß eine solche Zu- bzw. Abfuhr unnötig ist und die besten und zuverlässigsten Ergebnisse dann erzielt werden, wenn das Fleisch während der Lagerungszeit völlig abgeschlossen unter der Druckeinwirkung des im geschlossenen Raum vorhandenen Sauerstoffes steht.

Weiterhin wird erfindungsgemäß bevorzugt das Frischfleisch in geschnittenen Stücken, insbesondere in Verbraucherportionen behandelt. Da wesentlich ist, daß das zu behandelnde Fleisch vollständig bis in seinen Kern mit Sauerstoff durchsetzt wird, und eine solche vollständige Durchdringung in der Praxis bei ungeschnittenen, großen Fleischstücken nur schwer erreicht werden kann, werden erfindungsgemäß bevorzugt geschnittene Stücke verwendet. Auf diese Weise ist sichergestellt, daß bei den vorgegebenen Parametern, wie Druck und Behandlungsdauer die in den Raum eingebrachten Fleischstücke vollständig bis in ihren Kern von Sauerstoff durchdrungen werden.

Nach einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung wird beim Zuführen des Sauerstoffs der innerhalb des abgeschlossenen Raums vorhandene Druck gemessen und nach Erreichen eines vorgegebenen Maximaldrucks die Sauerstoffzufuhr beendet. Bevorzugt wird die Sauer-

stoffatmosphäre dabei in dem abgeschlossenen Raum auf einen Druck von ca. 10 bis 20 bar, insbesondere von ca. 13 bis 17 bar, bevorzugt von ca. 15 bar gebracht und während der Lagerungszeit gehalten. Während ein Druck, der oberhalb eines vorgegebenen Maximaldrucks liegt, technische Probleme bereiten kann, so daß das Gehäuse des verschließbaren Raums sowie die Tür entsprechend stabil und damit kostenaufwendig hergestellt und gesichert sein müssen, ist bei einem Druck unterhalb des vorgegebenen Maximaldrucks nicht gewährleistet, daß das zu behandelnde Fleisch vollständig bis in seinen Kern mit Sauerstoff durchdrungen wird.

Nach einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung wird beim Zuführen des Sauerstoffs der Druck im wesentlichen linear, insbesondere in mehreren, vorzugsweise zwischen 10 und 20, insbesondere in ca. 15 Stufen, erhöht. Es hat sich gezeigt, daß bei einer linearen Erhöhung des Drucks, insbesondere in mehreren Stufen, ein besonders zuverlässiges Behandlungsergebnis erzielt wird, wobei gleichzeitig die Gefahr des Gefrierens des Fleisches praktisch auf Null reduziert werden konnte. Es ist jedoch grundsätzlich auch möglich den Druck kontinuierlich zu erhöhen. Wesentlich ist in allen Fällen, daß beim Druckaufbau mit einer im wesentlichen konstanten Literleistung gearbeitet wird, d.h. daß pro aufgebautem bar im wesentlichen die gleiche Menge Sauerstoff zugeführt wird. Dies kann beispielsweise durch die Verwendung von steuerbaren Ventilen gewährleistet werden.

Bevorzugt wird der Sauerstoff in ca. 45 Minuten bis 4 Stunden, insbesondere in ca. 1 bis 3 Stunden, bevorzugt in 1 bis 2 Stunden, zugeführt. Dabei erfolgt in vorteilhafter Weise diese Zuführung kontinuierlich. Während

bei kleineren Anlagen, die beispielsweise ein Volumen in der Größenordnung von 100 Litern besitzen, die Zuführung des Sauerstoffs in ca.

1 Stunde erfolgen kann, ist bei größeren Anlagen, die ein Volumen bis zu 50.000 Litern und mehr besitzen können, eine längere Zuführzeit zu verwenden.

Vorteilhaft werden bei einem Raum mit einem Volumen von ca. 100 Liter maximal ca. 70 Liter von Sauerstoff pro Minute, insbesondere maximal ca. 30 bis 60 Liter Sauerstoff pro Minute oder weniger zugeführt. Bei einem Raum mit einem Volumen von ca. 15.000 Litern werden bevorzugt maximal 2.500 Liter Sauerstoff pro Minute, vorteilhaft maximal ca. 1.400 Liter Sauerstoff pro Minute, insbesondere maximal ca. 1.200 Liter Sauerstoff pro Minute oder weniger zugeführt. Werden diese Literleistungen überschritten, so gefriert das im geschlossenen Raum befindliche Fleisch, so daß die Behandlung nicht zu dem gewünschten Ergebnis führt.

Nach einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung wird als Lagerungszeit ca. 5 bis 15 Stunden, insbesondere ca. 7 bis 12 Stunden, bevorzugt ca. 8 bis 10 Stunden gewählt. Dabei wird die Lagerungszeit vorteilhaft bei vorgelagertem Fleisch kürzer als bei frisch geschlachtetem Fleisch gewählt. Gegenüber den bekannten Verfahren ist somit die Lagerungszeit deutlich verringert, wodurch zum einen die Flexibilität des Verfahrens und zum anderen die Wirtschaftlichkeit deutlich erhöht wird. Diese Verringerung der Behandlungszeit ist auf die erfindungsgemäße Steuerung der Zu- und Abführgeschwindigkeit des Sauerstoffs sowie die Erkenntnis zurückzuführen, daß nach einem vollständigen Durchdringen des Frischfleisches mit Sauerstoff eine weitere Lagerung innerhalb des

unter hohem Druck stehenden Sauerstoffs nicht mehr erforderlich ist, da der Behandlungsvorgang bereits irreversibel geworden ist.

Nach einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung wird beim Abführen des Sauerstoffs der Druck im wesentlichen linear, insbesondere in mehreren, vorzugsweise zwischen 10 und 20, insbesondere in ca. 15 Stufen, abgesenkt. Dabei wird bevorzugt beim Abführen des Sauerstoffs pro bar Druckabsenkung im wesentlichen die gleiche Zeit, insbesondere ca. 8 bis 20 Minuten, bevorzugt ca. 13 bis 16 Minuten vorgesehen. Wie der Druckaufbau kann der Druckabbau grundsätzlich auch kontinuierlich erfolgen, wobei pro bar Druckabsenkung wiederum im wesentlichen die gleiche Menge Sauerstoff bzw. Sauerstoffgemisch abgeführt wird.

Gerade beim Abführen des Sauerstoffs ist eine kontrollierte Steuerung notwendig, da neben den Gefriereffekten die beschriebenen Aufschäumungseffekte mit Blasenbildung auftreten können. Wird der Sauerstoff so abgeführt, daß der Druckabbau im wesentlichen linear erfolgt, so können diese negativen Effekte vermieden werden.

Bevorzugt wird nach Erreichen eines vorgegebenen Mindestdrucks dieser mit einem höheren Gradienten abgebaut. Der Mindestdruck wird dabei vorteilhaft zwischen 0,5 und 1,2 bar, insbesondere zu ca. 0,7 bar gewählt.

Wird der Mindestdruck zu hoch gewählt, beispielsweise zu 1,5 bar, so wird das Fleisch bei Erhöhung des Druckabbaugradienten ab ca. 1 bar gefrieren bzw. aufschäumen, auch wenn bis zu diesem Druck der Druckabbau langsam genug erfolgte. Ab dem vorgegebenen korrekten Mindestdruck

kann ein die Sauerstoffabfuhr begrenzendes Ablaßventil praktisch vollständig geöffnet werden, ohne daß ein Gefrieren des Frischfleisches erfolgt.

Bevorzugt wird der Sauerstoff in ca. 1 bis 4 Stunden, insbesondere in ca. 3 Stunden abgeführt. Diese gegenüber den bekannten Verfahren erhöhten Werte gewährleisten, daß zum einen kein Gefrieren des Frischfleisches erfolgt, und zum anderen dem in den Zellen des Frischfleisches enthaltenen Sauerstoff ausreichend Zeit gegeben wird, ohne Blasenbildung aus dem Fleisch auszutreten und den im Fleisch vorhandenen Überdruck abzubauen.

Nach einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung wird der Sauerstoff dem geschlossenen Raum ohne vorherige Abführung des der Umgebungsatmosphäre entsprechenden Gasgemisches zugeführt. Das unter Umgebungsdruck zu Beginn der Behandlung in dem geschlossenen Raum vorhandene Gasgemisch wird durch den unter hohem Druck eingeführten Sauerstoff komprimiert und mit dem eingeführten Sauerstoff vermischt. Bei einer ausreichend hohen Reinheit des eingeführten Sauerstoffs, die beispielsweise wenigstens 50%, insbesondere wenigstens 90%, bevorzugt wenigstens 95% beträgt, ist gewährleistet, daß das während der Lagerung in dem Raum vorhandene Gasgemisch einen ausreichend hohen Sauerstoffgehalt von wenigstens 50%, insbesondere von wenigstens 90%, bevorzugt von wenigstens 95% besitzt.

Grundsätzlich ist es jedoch auch möglich, daß vor Zuführen des Sauerstoffs das in dem geschlossenen Raum enthaltene, der Umgebungsatmosphäre entsprechende Gasgemisch bis zur Erzeugung eines vorgegebenen

Unterdrucks abgeführt wird. Auf diese Weise kann bei Einführen von Sauerstoff eines entsprechend hohen Reinheitsgrades das während der Lagerung innerhalb des abgeschlossenen Raums vorhandene Gasgemisch einen noch höheren Sauerstoffanteil besitzen.

Weitere vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung sowie eine Vorrichtung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens sind in den Unteransprüchen angegeben.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines Ausführungsbeispiels unter Bezugnahme auf die Zeichnungen näher beschrieben; in diesen zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung einer zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens geeigneten Vorrichtung mit einem Gehäuse zur Aufnahme des zu behandelnden Fleisches und

Fig. 2 eine schematische Seitenansicht eines in das Gehäuse nach Fig. 1 einfahrbaren Trägergestells.

Fig. 1 zeigt ein vorzugsweise aus einer Schweißkonstruktion bestehendes, geschlossen ausgebildetes, zylindrisches Gehäuse 1 mit einer beladeseitigen Öffnung 2, die mittels einer Gehäusetür 3 dicht verschließbar ist. An der Oberseite des Gehäuses 1 sind Zuführventile 4, 5, Abführventile 6, 7, eine Evakuierungspumpe 8 sowie eine elektronische Steuereinheit 9 angebracht.

Das Zuführventil 4 ist über eine Sauerstoff-Einlaßöffnung 10 mit dem Inneren des Gehäuses 1 und über eine Rohrleitung oder einen Schlauch 11 mit einem Sauerstoffverdampfer 12 verbunden. Der Sauerstoffverdampfer 12 ist wiederum über eine Rohrleitung oder einen Schlauch 13 mit einem Sauerstofftank 14 verbunden. Der Sauerstofftank 14 kann dabei je nach Bedarf als Großraumtank oder auch als einfache Sauerstoffflasche ausgebildet sein. Bei Verwendung einer Sauerstoffflasche, in der der Sauerstoff üblicherweise in gasförmigem Zustand vorliegt, kann der Verdampfer 12 entfallen. Sauerstoffflaschen können dabei bevorzugt bei kleineren Anlagen verwendet werden. Grundsätzlich kann der Sauerstoff auch beispielsweise über eine externe Sauerstoffleitung geliefert oder durch einen Sauerstofferzeuger erzeugt werden, so daß der Sauerstofftank 14 in diesen Fällen entfallen kann. Je nach Aggregatzustand des bereitgestellten Sauerstoffs kann dabei ein Sauerstoffverdampfer zur Erzeugung von gasförmigem Sauerstoff erforderlich sein.

Das Abführventil 6 ist über eine Sauerstoff-Abführöffnung 15 mit dem Inneren des Gehäuses 1 und über eine Rohrleitung 16, die beispielsweise durch eine Außenwand 17 geführt ist, mit der Umgebungsatmosphäre verbunden.

Die Zuführ- und Abführventile 5 und 7 sind ebenfalls jeweils über Sauerstoff-Einlaß- bzw. -Abführöffnungen 18, 19 mit dem Inneren des Gehäuses 1 verbunden, so daß beim Öffnen dieser Ventile 5 und 7 das Innere des Gehäuses 1 mit der Umgebungsatmosphäre in Verbindung steht. Die Evakuierungspumpe 8 ist über eine Evakuierungsöffnung 32 mit dem Inneren des Gehäuses 1 verbunden, so daß das jeweils in dem Gehäuse 1

befindliche Gasgemisch durch die Evakuierungspumpe 8 abgezogen werden kann.

Im Inneren des Gehäuses 1 sind zwei Führungsschienen 20 vorgesehen, die sich an den Seitenwänden horizontal im wesentlichen über die gesamte Länge des Gehäuses 1 erstrecken. Im unteren Bereich der Öffnung 2 ist ein Andockabschnitt 21 ausgebildet, der mit einem in Fig. 2 dargestellten Andockgegenstück 22 koppelbar ist.

In Fig. 2 ist ein aus einer Schweißkonstruktion bestehendes Trägergestell 23 dargestellt, das auf einem Untergestell 24 angeordnet ist. Das Untergestell 24 ist wiederum auf einem fahrbaren Hubwagen 25 angeordnet, so daß das Trägergestell 23 zusammen mit dem Untergestell 24 über den Hubwagen 25 verfahrbar sind.

Im Inneren des Trägergestells 23 sind vier Ablageschalen 26, 26' angeordnet, die jeweils einen nach oben gezogenen Rand 27 besitzen, der bei den beiden mittleren Ablageschale 26' in der Fig. 2 teilweise weggebrochen dargestellt ist. In Fig. 2 sind lediglich zur Vereinfachung nur vier Ablageschalen dargestellt. In der Praxis können mehrere hundert Ablageschalen in einem Trägergestell angeordnet sein.

In der oberen Ablageschale 26' sind mit Löchern durchsetzte Ablageroste 28 vorgesehen, auf denen in Verbraucherportionen geschnittene Fleischstücke 29 nebeneinanderliegend angeordnet sind. Durch die Löcher in den Ablagerosten 28 und den zwischen den Ablagerosten 28 und dem Boden der Ablageschalen 26, 26' vorhandenen Abstand ist gewährleistet, daß die Fleischstücke 29 allseitig für den im Innenraum des Gehäuses 1 vorhan-

denen Sauerstoff zugänglich sind und demgemäß der Sauerstoff ungehindert in die Fleischstücke 29 eindiffundieren kann.

Eine weitere mögliche Ausbildung der Ablageschalen ist durch die untere Ablageschale 26' dargestellt. Diese Ablageschale 26' besitzt im wesentlichen über seine ganze Länge ein zick-zack-förmiges Profil 30, so daß die Fleischstücke 29 nur auf den obenliegenden Kanten des Profils aufliegen und der Sauerstoff im wesentlichen ungehindert durch die langgestreckten Vertiefungen an die Unterseite der Fleischstücke gelangen kann. Somit ist auch bei dieser Ausbildung der Ablageschalen gewährleistet, daß die Fleischstücke 29 allseitig für den im Innenraum des Gehäuses 1 vorhandenen Sauerstoff zugänglich sind und demgemäß der Sauerstoff ungehindert in die Fleischstücke 29 eindiffundieren kann. Ein Einlegen von Ablagerosten erübrigt sich in diesem Fall. Typische Werte für die Höhe des zick-zack-förmigen Profils können beispielsweise ca. 10mm und für die Abstände zwischen zwei nebeneinanderliegenden Auflagekanten ca. 8 bis 10mm sein. Ist das Gehäuse 1 nicht wie in Fig. 1 dargestellt liegend, sondern stehend angeordnet, so können anstelle der Ablageschalen von oben in das Gehäuse einsetzbare Einlegekörbe vorgesehen sein, die mit Lochblechen im Einlageboden versehen sind.

An der Unterseite des Trägergestells 23 ist eine Vielzahl von Rollen 31 vorgesehen, über die das Trägergestell 23 auf dem Untergestell 24 verschiebbar ist.

Beim Heranschieben des Hubwagens 25 mit dem darauf befindlichen Trägergestell 23 und dem Untergestell 24 an das Gehäuse 1 bei geöffneter Gehäusetür 3 wird das an der Vorderseite des Untergestells 24 angeord-

nete Andockgegenstück 22 soweit in die Öffnung 2 hineingeschoben, bis es den im Öffnungsbereich vorgesehenen Andockabschnitt 21 übergreift. Anschließend werden das Trägergestell 23 und das Untergestell 24 über den Hubwagen 25 abgesenkt, bis die Füße des Untergestells 24 auf dem Boden aufsetzen. Dabei wird der Andockabschnitt 21 von dem Andockgegenstück 22 hintergriffen, so daß das Untergestell 24 mit dem Gehäuse 1 verkoppelt ist.

Die Höhe des Untergestells 24 ist so gewählt, daß nach Absetzen des Untergestells 24 die Rollen 31 des Trägergestells 23 in Höhe der im Inneren des Gehäuses 1 seitlich angebrachten Führungsschienen 20 zu liegen kommen, so daß das Trägergestell 23 von dem Untergestell 24 herab und auf den Führungsschienen 20 in das Innere des Gehäuses 1 geschoben werden kann.

Die Ventile 4 und 6 sind jeweils bevorzugt als steuerbare Magnetventile ausgebildet, die zum jeweils einen veränderbaren Öffnungsquerschnitt besitzen und zum anderen zum Sperren der Sauerstoffzu- oder -abfuhr jeweils vollständig verschließbar sind. Die Ventile 5 und 7 können hingegen als einfach Absperrventile ausgebildet sein. An dem Ventil 5 ist eine bogenförmig nach unten gekrümmte Rohrleitung 33 angeschlossen, durch die verhindert wird, daß Wasser oder Schmutz durch das Ventil 5 in das Innere des Gehäuses eindringen können. Im Inneren des Gehäuses 1 ist ein gestrichelt angedeuteter Druckmesser 34 zur Messung des Innendrucks vorgesehen.

Im folgenden wird das erfindungsgemäße Verfahren anhand der in den Figuren dargestellten Vorrichtung näher beschrieben:

Die zu behandelnden Fleischstücke 29 werden auf die Ablageroste 28 bzw. die Ablageschalen 26, 26' gelegt, so daß jedes der Fleischstücke 29 allseitig von der das Fleischstück 29 umgebenden Gasatmosphäre erreichbar ist. Die Ablageroste 28 werden in die Ablageschalen 26, 26' eingesetzt und innerhalb des Trägergestells 23 zusammen mit dem Untergestell 24 über den Hubwagen 25 an die geöffnete Tür 3 des Gehäuses 1 herangefahren. Anschließend wird das Trägergestell 23 zusammen mit dem Untergestell 24 über den Hubwagen 25 abgesenkt, so daß das Untergestell 24 über den Andockabschnitt 21 und das Andockgegenstück 22 mit dem Gehäuse 1 unverschiebbar verkoppelt ist.

Das Trägergestell 23 wird von dem Untergestell 24 auf die Führungsschienen 20 und entlang dieser in das Innere des Gehäuses 1 verschoben. Auf diese Weise können beispielsweise bis zu sechs Trägergestelle 23 hintereinander in das Gehäuse 1 verschoben werden, so daß bei beispielsweise 61 Ablageschalen pro Trägergestell bis zu 366 Ablageschalen in das Gehäuse 1 eingeschoben werden können.

Nachdem alle Trägergestelle 23 in das Gehäuse 1 eingeschoben sind, wird die Gehäusetür 3 geschlossen und beispielsweise über einen Bajonettverschluß gas- und druckdicht verriegelt.

In diesem Anfangszustand sind die Magnetventile 4, 5, 6 und 7 geschlossen.

Anschließend wird der Innenraum des Gehäuses 1 durch die Evakuierungspumpe 8 so lange evakuiert, bis der gewünschte Unterdruck innerhalb des Gehäuses 1 erreicht wird.

Nach Beendigung der Evakuierung des Gehäuseinnenraums wird das Magnetventil 4 geöffnet, so daß der unter Überdruck stehende Sauerstoff aus dem Sauerstofftank 14 über die Rohrleitung 13 zu dem Verdampfer 12 fließen kann. Der in flüssiger Form in dem Sauerstofftank 14 gespeicherte Sauerstoff wird in dem Verdampfer 12 in seinen gasförmigen Zustand umgewandelt, so daß er über die Rohrleitung 11 und das Zuführventil 4 in den Innenraum des Gehäuses 1 strömen kann.

Grundsätzlich ist es auch möglich, den Sauerstoff ohne vorherige Evakuierung in das Gehäuseinnere einzuführen. In diesem Fall kann die Evakuierungspumpe 8 entweder vollständig entfallen oder nur bei der weiter unten beschriebenen Abführung des Restsauerstoffs aus dem Gehäuseinneren verwendet werden.

Bei der Zuführung von Sauerstoff aus dem Sauerstofftank 14 wird das Magnetventil 4 so gesteuert, daß eine vorgegebene Einströmgeschwindigkeit des Sauerstoffs in das Innere des Gehäuses 1 nicht überschritten wird.

Die Zuführung des Sauerstoffs wird dabei durch Steuerung des Magnetventils 4 geregelt. An dem Magnetventil 4 liegt eine durch die elektronische Steuereinheit 9 geregelte Steuerspannung an, durch die der Öffnungsquerschnitt des Magnetventils 4 regelbar ist. Durch stufenweises Erhöhen der Steuerspannung beispielsweise ausgehend von 0,5 Volt je-

weils um einen Wert von beispielsweise 0,2 Volt wird ein lineares Ansteigen des in dem Gehäuse vorhandenem Sauerstoffdrucks erreicht, wodurch ein Gefrieren der Fleischstücke 29 durch zu schnell einströmenden Sauerstoff verhindert wird.

Der im Inneren des Gehäuses 1 ansteigende Druck wird durch den Druckmesser 34 gemessen und an die elektronische Steuereinheit 9 weitergeleitet. Nachdem der gewünschte Innendruck von beispielsweise ca. 15 bar erreicht ist, wird das Magnetventil 4 durch die elektronische Steuereinheit 9 geschlossen, so daß das Gehäuse 1 gegenüber der Umgebung luftdicht abgeschlossen ist. In diesem Zustand beträgt der Reinheitsgrad des in dem Gehäuse 1 befindlichen Sauerstoffgases bevorzugt über 93%.

Die hochreine Sauerstoffatmosphäre wirkt unter dem hohen Druck auf die Fleischstücke 29 ein und durchdringt diese aufgrund des hohen Druckes vollständig bis in ihren Kern. Dabei wird das in den Zellen der Fleischstücke 29 befindliche Kohlendioxid durch den Sauerstoff verdrängt, so daß nach ca. 8 bis 12 Stunden Lagerzeit alle Zellen der Fleischstücke 29 mit Sauerstoff angefüllt sind.

Nach dieser Lagerzeit wird das Magnetventil 6 durch die elektrische Steuereinheit 9 angesteuert, wobei auch hier eine Erhöhung der an dem Magnetventil 6 anliegenden Steuerspannung durch die elektrische Steuereinheit 9 zu einer Vergrößerung des wirksamen Strömungsquerschnitts des Magnetventils 6 führt. Die Steuerspannung wird wiederum beispielsweise ausgehend von einem Anfangswert von 0,5 Volt in Schritten von beispielsweise ca. 0,2 Volt erhöht, wodurch ein im wesentlichen linearer Druckabbau erfolgt. Die Steuerspannung wird dabei in solchen Zeitab-

ständen erhöht, daß ca. alle 16 Minuten der in dem Gehäuse 1 vorhandene Innendruck um 1 bar abgebaut wird.

Wenn nach ca. 3 Stunden der Innendruck auf 0,7 bar abgefallen ist, wird das Magnetventil 6 vollständig geöffnet, so daß der in dem Gehäuse 1 noch vorhandene restliche Überdruck vollständig abgebaut wird. Zur schnelleren vollständigen Entleerung des Gehäuses 1 kann zusätzlich das Magnetventil 7 geöffnet werden, das einen besonders großen Öffnungsquerschnitt besitzt.

Da auch nach diesem Druckabbau die in dem Gehäuse 1 vorhandene Atmosphäre praktisch aus reinem Sauerstoff besteht, wird vor Öffnen der Gehäusetür 3 die hochkonzentrierte Sauerstoffatmosphäre aus dem Gehäuse 1 über die Evakuierungspumpe 8 abgezogen. Dazu wird im zyklischen Wechsel die Evakuierungspumpe 8 betätigt und das Magnetventil 5 geöffnet, so daß durch den jeweils im Inneren des Gehäuses 1 erzeugten Unterdruck, der beispielsweise 50 mbar unterhalb des Umgebungsdrucks liegt, Umgebungsatmosphäre über das Ventil 5 in das Gehäuse 1 eingesogen wird. Nach beispielsweise 20 Minuten zyklischen Wechsels ist der reine Sauerstoff praktisch vollständig aus dem Gehäuseinneren abgezogen, so daß das im Inneren des Gehäuses 1 vorhanden Gasgemisch der Umgebungsatmosphäre entspricht und die Gehäusetür 3 gefahrlos geöffnet werden kann.

Nach Öffnen der Gehäusetür 3 können die behandelten Fleischstücke 29 aus dem Gehäuse 1 entnommen werden.

Es ist grundsätzlich auch möglich, das Ventil 5 während des Betriebs der Evakuierungspumpe 8 offen zu lassen, so daß kontinuierlich Umgebungsatmosphäre in das Gehäuseinnere eingeführt wird. Weiterhin können die Ventile 4 und 6 auch zusammengefaßt als ein einziges, steuerbares Ventil ausgebildet sein. In diesem Fall kann sowohl die Zuführung als auch die Abführung des Sauerstoffs über ein einziges, an dem Gehäuse vorgesehene Ventil erfolgen. Die Rohrleitungen 11 und 16 müssen in diesem Fall beispielsweise über eine T-Verbindung und separate Absperrventile mit dem Ventil verbunden sein. Ebenso können die Ventile 5 und 7 als ein einziges Ventil ausgebildet sein.

Durch die Sauerstoffbehandlung, bei der die Fleischstücke 29 bis in ihren Kern mit Sauerstoff durchdrungen wurden, besitzen die Fleischstücke 29 eine intensive rote Fleischfarbe, die sich auch im freien Zustand in der Umgebungsatmosphäre über einen Zeitraum von 4 bis 5 Tagen erhält. Dabei ist es auch möglich, das behandelte Frischfleisch nach Beendigung der Behandlung in übliche Vakuumverpackungen einzuschweißen und anschließend einzufrieren bzw. zunächst einzufrieren und anschließend in Vakuumverpackungen zu verschweißen. Während unbehandeltes Fleisch beim Einfrieren üblicherweise eine braune Färbung annimmt, behält das erfindungsgemäß behandelte Fleisch seine intensive rote Farbe auch im eingefrorenen Zustand bei, so daß auch in diesem Fall der optische frische Eindruck des behandelten Frischfleisches gegenüber unbehandeltem Fleisch deutlich verbessert werden kann.

BEZUGSZEICHENLISTE

1	Gehäuse
2	Öffnung
3	Tür
4	Zuführventil
5	Ventil
6	Abführventil
7	Ventil
8	Evakuierungspumpe
9	Steuereinheit
10	Sauerstoff-Einlaßöffnung
11	Rohrleitung
12	Sauerstoffverdampfer
13	Rohrleitung
14	Sauerstofftank
15	Sauerstoff-Abführöffnung
16	Rohrleitung
17	Außenwand
18	Sauerstoff-Einlaßöffnung
19	Sauerstoff-Abführöffnung
20	Führungsschienen
21	Andockabschnitt
22	Andockgegenstück
23	Trägergestell
24	Untergestell
25	Hubwagen
26, 26'	Ablageschalen
27	Rand der Ablageschalen 26, 26'
28	Ablageroste
29	Fleischstücke
30	Profil
31	Rollen
32	Evakuierungsöffnung
33	bogenförmige Rohrleitung
34	Druckmesser

ZUSAMMENFASSUNG

Es wird ein Verfahren zur Behandlung von Frischfleisch, insbesondere zum Konservieren von frischem Rind-, Schweine-, Kalbs-, Lamm-, Wild-, Geflügel-, Pferdefleisch, Fisch, Rohwurst und Schinken, bei dem das Frischfleisch in einem luftdicht verschließbaren Raum nach Zufuhr von Sauerstoff in einer im wesentlichen aus Sauerstoff bestehenden Atmosphäre während einer vorgebbaren Zeit unter einem über dem Atmosphärendruck liegenden Druck gelagert wird, beschrieben. Beim Zuführen des Sauerstoffs werden dessen Temperatur so gewählt und die Zuführgeschwindigkeit so niedrig eingestellt bzw. geregelt, daß kein Gefrieren des Frischfleisches erfolgt. Der Druck wird während der Lagerung so hoch und die Lagerungszeit so lange gewählt, daß das Frischfleisch vollständig von Sauerstoff durchdrungen wird. Weiterhin wird beim Abführen des Sauerstoffs die Abführgeschwindigkeit so niedrig eingestellt bzw. geregelt, daß zum einen kein Gefrieren des Frischfleisches erfolgt und zum anderen der das behandelte Frischfleisch durchsetzende Sauerstoff aus dem Frischfleisch ohne Blasenbildung abgeführt wird.

P A T E N T A N S P R Ü C H E :

1. Verfahren zur Behandlung von Frischfleisch, insbesondere zum Konservieren von frischem Rind-, Schweine-, Kalb-, Lamm-, Wild-, Geflügel-, Pferdefleisch, Fisch, Rohwurst und Schinken, bei dem das Frischfleisch in einem luftdicht verschließbaren Raum nach Zufuhr von Sauerstoff in einer im wesentlichen aus Sauerstoff bestehenden Atmosphäre während einer vorgebbaren Zeit unter einem über dem Atmosphärendruck liegenden Druck gelagert wird,
dadurch gekennzeichnet,
daß beim Zuführen des Sauerstoffs dessen Temperatur so gewählt und die Zuführgeschwindigkeit so niedrig eingestellt bzw. geregelt werden, daß kein Gefrieren des Frischfleisches erfolgt,
daß der Druck während der Lagerung so hoch und die Lagerungszeit so lange gewählt werden, daß das Frischfleisch vollständig von Sauerstoff durchdrungen wird, und
daß beim Abführen des Sauerstoffs die Abführgeschwindigkeit so niedrig eingestellt bzw. geregelt wird, daß zum einen kein Gefrieren des Frischfleisches erfolgt und zum anderen der das behandelte Frischfleisch durchsetzende Sauerstoff aus dem Frischfleisch ohne Blasenbildung abgeführt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß während der Lagerung keine Zu- und Abfuhr von Sauerstoff erfolgt.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Frischfleisch in geschnitten Stücken, insbesondere in Verbraucherportionen behandelt wird.
4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß beim Zuführen des Sauerstoffs der innerhalb des abgeschlossenen Raums vorhandene Druck gemessen und nach Erreichen eines vorgegebenen Maximaldrucks die Sauerstoffzufuhr beendet wird.
5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Sauerstoffatmosphäre in dem abgeschlossenen Raum auf einen Druck von ca. 10 bis 20 bar, insbesondere von ca. 13 bis 17 bar, bevorzugt von ca. 15 bar gebracht und während der Lagerungszeit gehalten wird.
6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß beim Zuführen des Sauerstoffs der Druck im wesentlichen linear, insbesondere kontinuierlich oder in mehreren, vorzugsweise zwischen 10 und 20, insbesondere in ca. 15 Stufen, erhöht wird.

7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Sauerstoff in ca. 45 Minuten bis 4 Stunden, insbesondere in
ca. 1 bis 3 Stunden, bevorzugt in 1 bis 2 Stunden, insbesondere
kontinuierlich zugeführt wird.
8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß bei einem Raum mit einem Volumen von ca. 100 Liter maximal
ca. 70 Liter Sauerstoff pro Minute, insbesondere maximal ca. 30 bis
60 Liter Sauerstoff pro Minute oder weniger zugeführt werden.
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
dadurch gekennzeichnet,
daß bei einem Raum mit einem Volumen von ca. 15000 Liter maxi-
mal ca. 2500 Liter Sauerstoff pro Minute, vorteilhaft maximal ca.
1400 Liter Sauerstoff pro Minute, insbesondere maximal ca. 1200
Liter Sauerstoff pro Minute oder weniger zugeführt werden.
10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß als Lagerungszeit ca. 5 bis 15 Stunden, insbesondere ca. 7 bis
12 Stunden, bevorzugt ca. 8 bis 10 Stunden gewählt wird.
11. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Lagerungszeit bei vorgelagertem Fleisch kürzer als bei frisch
geschlachtetem Fleisch gewählt wird.

12. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß beim Abführen des Sauerstoffs der Druck im wesentlichen linear, insbesondere kontinuierlich oder in mehreren, vorzugsweise zwischen 10 und 20, insbesondere in ca. 20 Stufen, abgesenkt wird.
13. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß beim Abführen des Sauerstoffs pro Bar Druckabsenkung im wesentlichen die gleiche Zeit, insbesondere ca. 8 bis 20 Minuten, bevorzugt ca. 13 bis 16 Minuten vorgesehen wird.
14. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß nach Erreichen eines vorgegebenen Mindestdrucks dieser mit einem höheren Gradienten abgebaut wird.
15. Verfahren nach Anspruch 14,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Mindestdruck zwischen ca. 0,5 und 1,2 bar, insbesondere zu ca. 0,7 bar gewählt wird.
16. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Sauerstoff in ca. 1 bis 4 Stunden, insbesondere in ca. 3 Stunden abgeführt wird.

17. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Zu- und/oder Abfuhr des Sauerstoffs über ein steuerbares Ein- bzw. Auslaßventil durchgeführt wird.
18. Verfahren nach einem der Ansprüche 14 bis 16 und 17
dadurch gekennzeichnet,
daß nach Erreichen des Mindestdruckes das Auslaßventil im wesentlichen vollständig und/oder ein weiteres einen großen Öffnungsquerschnitt besitzendes Auslaßventil geöffnet wird.
19. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Sauerstoff dem geschlossenen Raum ohne vorherige Abführung des der Umgebungsatmosphäre entsprechenden Gasgemisches zugeführt wird.
20. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 18,
dadurch gekennzeichnet,
daß vor Zuführen des Sauerstoffs das in dem geschlossenen Raum enthaltene, der Umgebungsatmosphäre entsprechende Gasgemisch bis zur Erzeugung eines vorgegebenen Unterdrucks abgeführt wird.
21. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß der zugeführte Sauerstoff einen Reinheitsgrad von wenigstens 50 %, insbesondere von wenigstens 90 %, bevorzugt von wenigstens 95 % besitzt.

22. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Sauerstoffatmosphäre während der Lagerung einen Reinheitsgrad von wenigstens 50 %, insbesondere von wenigstens 90 %, bevorzugt von wenigstens 95 % besitzt.
23. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Frischfleisch in gekühltem Zustand, insbesondere mit einer Temperatur im Bereich von ca. 0°C bis 3°C, in den verschließbaren Raum eingebracht wird und daß die Temperatur in dem geschlossenen Raum während der Lagerung vorzugsweise in einem Bereich von ca. -5°C bis +3°C gehalten wird.
24. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
gekennzeichnet durch
ein Gehäuse (1), in dem eine luftdicht verschließbare Öffnung (2) zum Einbringen/Herausnehmen des Frischfleisches (29) auf einem Trägergestell (23), eine an zumindest eine Sauerstoffzuführung (14, 12) anschließbare, insbesondere deckenseitig mündende Einlaßöffnung (10) und zumindest eine definierte Abströmung aus dem Innenraum des Gehäuses (1) gewährleistende Abführöffnung (15), die insbesondere deckenseitig angeordnet ist, vorgesehen sind.

25. Vorrichtung nach Anspruch 24,
dadurch gekennzeichnet,
daß an der Einlaßöffnung (10) zum Zuführen von Sauerstoff ein regelbares Zuführventil, insbesondere ein Magnetventil (4) vorgesehen ist, über das die Zuführmenge pro Zeiteinheit und/oder Zuführgeschwindigkeit des Sauerstoffs regelbar ist.
26. Vorrichtung nach Anspruch 24 oder 25,
dadurch gekennzeichnet,
daß an der Abführöffnung (15) zum Abführen der unter hohem Druck stehenden Sauerstoffatmosphäre ein regelbares Abführventil, insbesondere ein Magnetventil (6) vorgesehen ist, über das die Abführmenge pro Zeiteinheit und/oder die Abführgeschwindigkeit des Sauerstoffs regelbar ist.
27. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 24 bis 26,
dadurch gekennzeichnet,
daß eine elektronische Steuereinheit (9) vorgesehen ist, über die der Öffnungsquerschnitt des Zuführventils (4) und/oder des Abführventils (6) regelbar sind.
28. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 24 bis 27,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Gehäuse (1) rechteckig ausgebildet ist.

29. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 24 bis 27,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Gehäuse (1) zylindrisch ausgebildet ist, wobei die Öffnung
(2) zum Einbringen/Herausnehmen des Frischfleisches (29) jeweils
in den Stirnflächen des Gehäuses (1) vorgesehen sind.
30. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 24 bis 29,
dadurch gekennzeichnet,
daß zum luft- und druckdichten Verschließen der Gehäusetür (3)
ein Bajonettverschluß vorgesehen ist.
31. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 24 bis 30,
dadurch gekennzeichnet,
daß zum luft- und druckdichten Verschließen der Öffnung (2) durch
die Gehäusetür (3) ein Bajonettverschluß vorgesehen ist.
32. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 24 bis 31,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Zuführung des Sauerstoffs über eine innerhalb oder außer-
halb des Gehäuses (1) angeordnete Sauerstoffverteilungs-
vorrichtung erfolgt, die insbesondere aus sternförmig angeordneten, d.h. radial
abstehenden Rohrelementen besteht.
33. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 24 bis 32,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Gehäuse (1) zur Abführung des der Umgebungsatmosphäre
entsprechenden Gasgemisches eine vorzugsweise an der Decke an-
geordnete Evakuierungsöffnung (32) aufweist.

34. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 24 bis 33,
dadurch gekennzeichnet,
daß zur Speicherung von Sauerstoff ein außerhalb des Gehäuses (1)
angeordneter Sauerstofftank (14) vorgesehen ist, der insbesondere
über einen Sauerstoffverdampfer (12) und über eine mittels des Ma-
gnetventils (4) verschließbare Rohrleitung (11, 13) mit der Einlaßöff-
nung (10) verbunden ist.

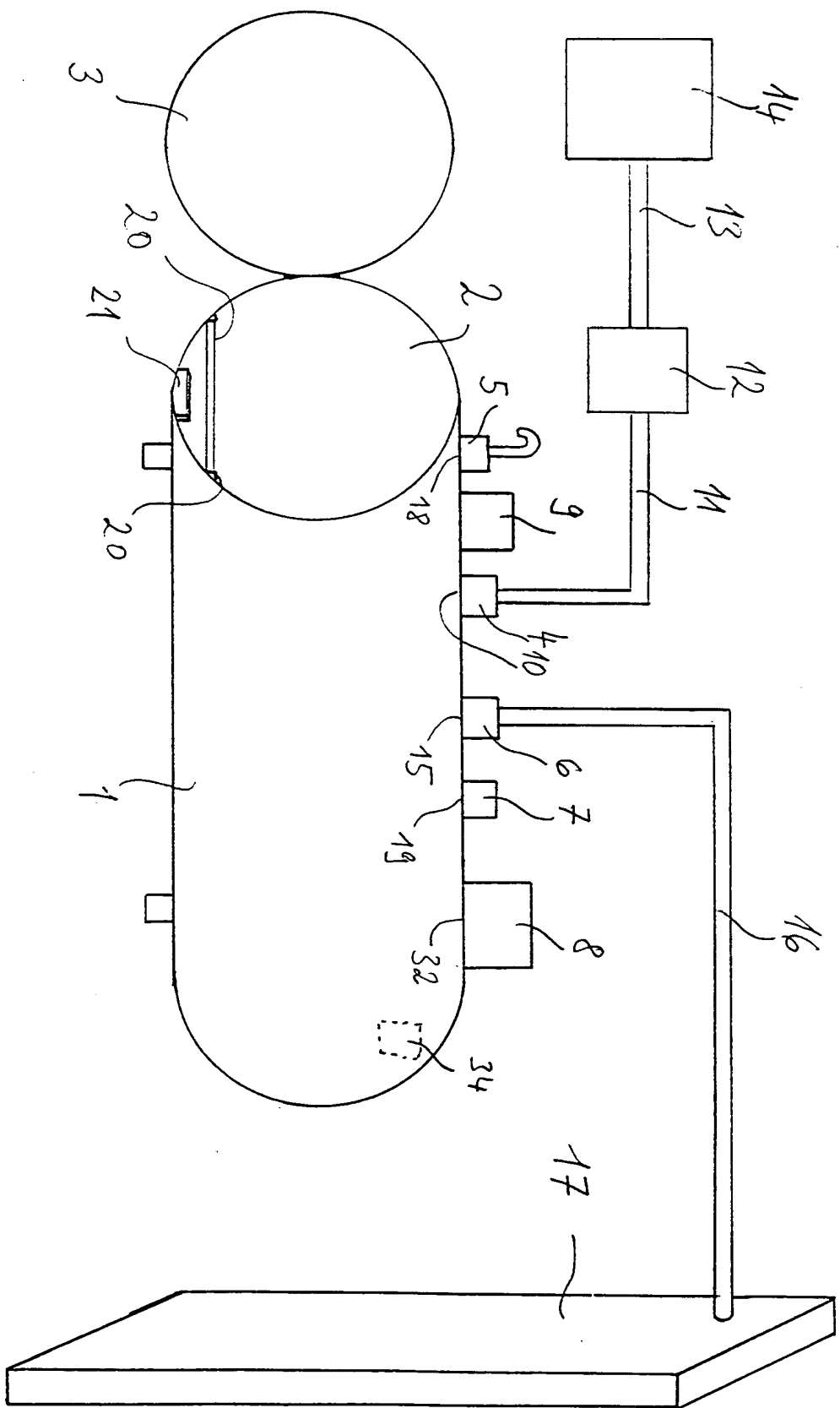
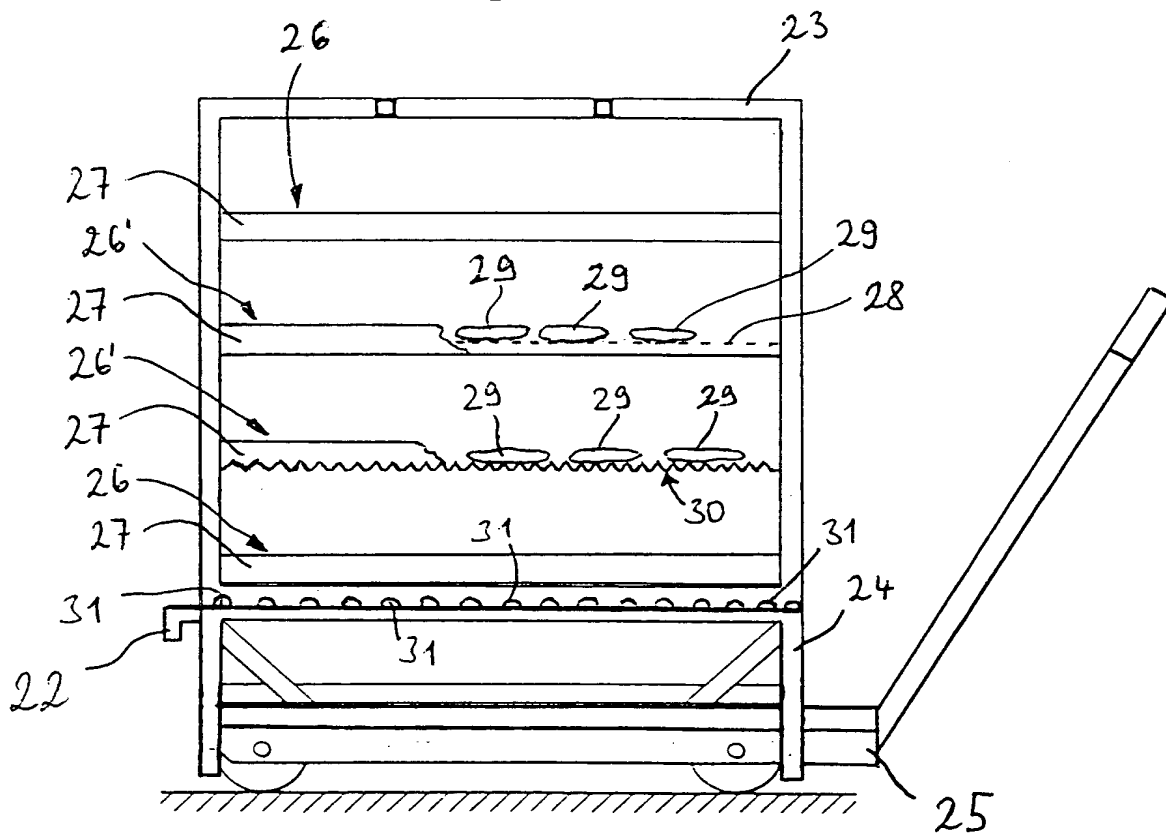


Fig. 1

Fig. 2





...